

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-092130

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

(51)Int.Cl.

G03F 7/027

G03F 7/004

G03F 7/40

H05K 3/28

(21)Application number : 11-266576

(71)Applicant : KANSAI PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 21.09.1999

(72)Inventor : AKUI JUN
FURUSAWA SATOSHI
KOGURE HIDEO**(54) PHOTO-SOLDERING RESIST RESIN COMPOSITION FOR ELECTROLESS GOLD PLATING AND RESIST PATTERN FORMING METHOD****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a photo-soldering resist resin composition excellent in resistance to electroless gold plating.

SOLUTION: The photo-soldering resist resin composition for electroless gold plating contains (A) one or more nitrogen-containing compounds selected from the group comprising imidazole, pyrazole, thiazole, dithiazole, triazole, tetrazole and their derivatives, (B) an unsaturated resin containing a carboxy group and, optionally, a hydroxy group, (C) a photopolymerization initiator and (D) one or more curing agents selected from a curing agent having a functional group which reacts with the carboxy group in the resin B and a curing agent having a functional group which reacts with the hydroxy group optionally contained in the resin B.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-92130

(P2001-92130A)

(43) 公開日 平成13年4月6日 (2001.4.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 F 7/027	5 1 3	G 0 3 F 7/027	5 1 3 2 H 0 2 5
	5 1 5		5 1 5 2 H 0 9 6
7/004	5 0 1	7/004	5 0 1 5 E 3 1 4
7/40	5 0 1	7/40	5 0 1
H 0 5 K 3/28		H 0 5 K 3/28	D
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-266576

(22) 出願日 平成11年9月21日 (1999.9.21)

(71) 出願人 000001409

関西ペイント株式会社

兵庫県尼崎市神崎町33番1号

(72) 発明者 阿久井 潤

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関
西ペイント株式会社内

(72) 発明者 古沢 智

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関
西ペイント株式会社内

(72) 発明者 木暮 英雄

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関
西ペイント株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無電解金メッキ用フォトルソルダーレジスト樹脂組成物及びレジストパターン形成方法

(57) 【要約】

【課題】 無電解金メッキ耐性に優れたソルダーレジスト樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 (A) イミダゾール、ピラゾール、チアゾール、チジアゾール、トリアゾール、テトラゾール及びこれらの誘導体からなる群より選ばれた化合物の1種もしくは2種以上の含窒素化合物、(B) カルボキシル基及び必要に応じて水酸基を含有する不飽和樹脂、(C) 光重合開始剤、及び (D) 上記樹脂 (B) 中のカルボキシル基と反応する官能基を有する硬化剤及び上記樹脂

(B) 中の必要に応じて含有する水酸基と反応する官能基を有する硬化剤から選ばれる1種以上の硬化剤を含有すること特徴とする無電解金メッキ用フォトルソルダーレジスト樹脂組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) イミダゾール、ピラゾール、チアゾール、チジアゾール、トリアゾール、テトラゾール及びこれらの誘導体からなる群より選ばれた化合物の 1 種もしくは 2 種以上の含窒素化合物、(B) カルボキシル基及び必要に応じて水酸基を含有する不飽和樹脂、

(C) 光重合開始剤、及び (D) 上記樹脂 (B) 中のカルボキシル基と反応する官能基を有する硬化剤及び上記樹脂 (B) 中の必要に応じて含有する水酸基と反応する官能基を有する硬化剤から選ばれる 1 種以上の硬化剤を含有すること特徴とする無電解金メッキ用フォトソルダーレジスト樹脂組成物。

【請求項 2】 上記含窒素化合物 (A) が、不飽和樹脂 (B) 100 重量部に対して 0.01~10 重量部配合してなることを特徴とする請求項 1 に記載の無電解金メッキ用フォトレジスト樹脂組成物。

【請求項 3】 (1) 銅基材上に請求項 1 に記載の無電解金メッキ用フォトソルダーレジスト樹脂組成物を塗装しフォトソルダーレジスト樹脂被膜を形成する工程、

(2) 銅基材上に形成されたフォトソルダーレジスト樹脂被膜表面に所望のソルダーレジストパターン被膜が得られるようにレーザー光線で直接もしくは光線でネガマスクを通して感光して硬化させる工程、(3) 上記

(2) 工程で形成されたソルダーレジスト被膜をアルカリ現像処理して基板上にソルダーレジストパターン被膜を形成する工程、(4) ソルダーレジストパターン被膜を加熱硬化する工程、(5) 無電解金メッキ処理工程を含むソルダーレジストパターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント配線板製造の際の無電解金メッキ用ソルダーレジストに使用できる密着性、半田耐熱性、無電解金メッキ耐性等に優れたフォトソルダーレジスト樹脂組成物及びその組成物を使用してソルダーレジストパターンを形成する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ソルダーレジストは電子デバイス等のプリント銅配線回路を外部環境から保護すると共に、ソルダーレジストパターン被膜を形成した後、銅表面に無電解金メッキ処理を施すことにより銅表面に金メッキ層を被覆させる役割を持っている。このようなソルダーレジスト組成物としては、例えば、ノボラック型エポキシ樹脂とアクリル酸の反応物と多塩基酸無水物の反応生成物を主体とするレジストインキ組成物が特公平 1-5439 号公報に記載されている。しかしながら、上記した組成物は銅基材に対する付着性が劣るためにソルダーレジストパターン被膜を形成したのち、無電解金メッキ処理を行なうと金メッキ処理液が銅基材とソルダーレジストパターン被膜との界面に入り込み銅回路が損傷され

回路に欠陥を生じるといった問題点があった。

【0003】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、上記した問題点を解決するために鋭意研究を重ねた結果、レジストパターン被膜中の特定の含窒素化合物と基材の銅とがキレート結合することによりレジストパターン被膜と銅基材との付着性が向上し、その結果として無電解金メッキ耐性が良くなることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0004】 即ち、本発明は、

1、(A) イミダゾール、ピラゾール、チアゾール、チジアゾール、トリアゾール、テトラゾール及びこれらの誘導体からなる群より選ばれた化合物の 1 種もしくは 2 種以上の含窒素化合物、(B) カルボキシル基及び必要に応じて水酸基を含有する不飽和樹脂、(C) 光重合開始剤、及び (D) 上記樹脂 (B) 中のカルボキシル基と反応する官能基を有する硬化剤及び上記樹脂 (B) 中の必要に応じて含有する水酸基と反応する官能基を有する硬化剤から選ばれる 1 種以上の硬化剤を含有すること特徴とする無電解金メッキ用フォトソルダーレジスト樹脂組成物、

2、上記含窒素化合物 (A) が、不飽和樹脂 (B) 100 重量部に対して 0.01~10 重量部配合してなることを特徴とする上記 1 に記載の無電解金メッキ用フォトレジスト樹脂組成物、

3、(1) 銅基材上に請求項 1 に記載の無電解金メッキ用フォトソルダーレジスト樹脂組成物を塗装しフォトソルダーレジスト樹脂被膜を形成する工程、(2) 銅基材上に形成されたフォトソルダーレジスト樹脂被膜表面に所望のソルダーレジストパターン被膜が得られるようにレーザー光線で直接もしくは光線でネガマスクを通して感光して硬化させる工程、(3) 上記 (2) 工程で形成されたソルダーレジスト被膜をアルカリ現像処理して基板上にソルダーレジストパターン被膜を形成する工程、(4) ソルダーレジストパターン被膜を加熱硬化する工程、(5) 無電解金メッキ処理工程を含むソルダーレジストパターン形成方法に係わる。

【0005】

【発明の実施の形態】 本発明組成物で使用する含窒素化合物 (A) はイミダゾール、ピラゾール、チアゾール、チジアゾール、トリアゾール、テトラゾール及びこれらの誘導体からなる群より選ばれた化合物である。該含窒素化合物 (A) としては、具体的には、下記のものが挙げられる。下記含窒素化合物は 1 種もしくは 2 種以上併用して使用することができる。

①イミダゾール、2-メチルイミダゾール、4-メチルイミダゾール等のイミダゾール化合物

②ピラゾール、3-アミノ-4-エチル 1H ピラゾール、3-アミノ-5-ブチル 1H ピラゾール等のピラゾール化合物、

③ 2-アミノチアゾール、2-アミノ-4-メチルチアゾール、2, 5-ジメルカプト1, 3, 4チアゾール等のチアゾール化合物

④ 2-アミノ-1, 3, 4メチルチアジアゾール、5-アミノ-2-メルカプト1, 3, 4チアジアゾール、2-アミノ-5-メチル1, 3, 4チアジアゾール等のチアジアゾール化合物

⑤ 1, 2, 4トリアゾール、3-アミノ1, 2, 4トリアゾール、5-アミノ-2-メルカプト1, 2, 4トリアゾール、4-アミノ1, 2, 4トリアゾール、3-メルカプト1, 2, 4トリアゾール等のトリアゾール化合物

⑥ 1Hテトラゾール、5-アミノ1Hテトラゾール、1-メチル-5-メルカプト1Hテトラゾール、1-フェニル-5-メルカプト1Hテトラゾール等のテトラゾール化合物。

【0006】含窒素化合物(A)の配合割合は、不飽和樹脂(B)100重量部に対して約0.01~10重量部、特に約0.1~10重量部の範囲が好ましい。配合割合が約0.01重量部未満になると金メッキ耐性が低下し、一方、約10重量部を超えると、銅とのキレート化膜が強固になり、ハンダ濡れ性が低下するので好ましくない。

【0007】本発明組成物で使用する不飽和樹脂(B)はカルボキシル基及び必要に応じて水酸基を含有する不飽和樹脂である。該樹脂はカルボキシル基の含有量が酸価で約20KOHmg/g~約300KOHmg/g、特に約30KOHmg/g~約200KOHmg/gの範囲が好ましい。酸価が約20KOHmg/g未満になると、現像性が劣り、一方、約300KOHmg/gを超えると、光硬化膜の水溶性が高くなるため、現像時にレジストパターンが流されてレジスト膜が出来なくなるため好ましくない。

【0008】また、不飽和樹脂(B)は水酸基を必要に応じて含有することができる。水酸基の含有量は水酸基価で約200KOHmg/g以下の範囲が好ましい。該水酸基は、例えば、下記アミノ樹脂やブロックポリイソシアネート化合物などの硬化剤と反応し硬化ソルダーレジスト被膜を形成させることができる。

【0009】不飽和樹脂(B)は、数平均分子量が約400~100000、特に約400~50000の範囲が好ましい。数平均分子量が約400未満になると塗装した塗膜が脆くなり、一方、約100000を超えると現像時に膜残りが生じるので好ましくない。

【0010】不飽和樹脂(B)としては、従来から公知の有機溶剤タイプもしくは水性タイプの感光性樹脂組成物を使用することができる。具体的には、例えば、下記のもの挙げることができる。

1、1分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有するエポキシ化合物(a)と1分子中に少なくとも2個の水酸基と1個のカルボキシル基を有する化合物(b)と不飽

和基含有モノカルボン酸(c)の反応物(I)と多塩基酸無水物(d)との反応物である不飽和基含有ポリカルボン酸樹脂(A)が挙げられる。

【0011】前記エポキシ化合物(a)のエポキシ基1当量に対して、前記化合物(b)と前記不飽和基含有モノカルボン酸(c)の総量として0.8~1.3モルとなり、且つ前記化合物(b)と前記不飽和基含有モノカルボン酸(c)の総量1モルに対して、前記化合物(b)の使用量が0.05~0.5モルとなる反応比で前記反応物(I)を得ること及び前記不飽和基含有ポリカルボン酸樹脂(A)の酸価が30~100mg KOH/gのレジスト組成物が好ましい。

【0012】更に、1分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有するエポキシ化合物(a)と1分子中に少なくとも2個の水酸基と1個のカルボキシル基を有する化合物(b)と不飽和基含有モノカルボン酸(c)の反応物(I)と多塩基酸無水物(d)と不飽和基含有モノイソシアネート(e)との反応物である不飽和基含有ポリカルボン酸ウレタン樹脂(A')が好ましい。更に、前記エポキシ化合物(a)のエポキシ基1当量に対して、前記化合物(b)と前記不飽和基含有モノカルボン酸(c)の総量として0.8~1.3モルとなり、且つ前記化合物(b)と前記不飽和基含有モノカルボン酸(c)の総量1モルに対して、前記化合物(b)の使用量が0.05~0.5モルとなる反応比で前記反応物(I)を得ること及び前記不飽和基含有ポリカルボン酸ウレタン樹脂(A')の酸価が30~100mg KOH/gのものが好ましい。

【0013】該不飽和基含有ポリカルボン酸樹脂は特開平6-324490号に詳細に記載されているので、ここでは上記要旨でもって詳細な説明に代える。

2、下記成分

(A) (a) ジエポキシドのエポキシ基1モルに対して1分子中に平均1個のカルボキシル基と平均1個のエチレン性不飽和基を含有する数平均分子量72~1000のエチレン性不飽和カルボン酸0.8~1.2モルを反応させてなる水酸基含有不飽和樹脂、(b) カルボキシル基含有ジオール化合物、(c) ジイソシアネート化合物、及び(d) 必要に応じてポリオール化合物を反応させてなる酸価20~300mg KOH/g、水酸基価0~200mg KOH/g、不飽和度0.2~5.0モル/kg及び数平均分子量400~100,000の不飽和基含有ウレタン樹脂が挙げられる。上記した不飽和ウレタン樹脂(2)は特願平11-203021号に詳細に記載されているので、ここでは上記要旨でもって詳細な説明に代える。

【0014】3、下記成分

(1) 重合性不飽和基とカルボキシル基を含有し、カルボキシル基の一部又は全部をアミン化合物で中和してなる水溶性もしくは水分散型光重合性樹脂が挙げられる。

10

20

30

40

50

記した水溶性もしくは水分散型光重合性樹脂 (3) は PCT/J P 99/03647 号に詳細に記載されているので、ここでは上記要旨でもって詳細な説明に代える。また、上記した水溶性もしくは水分散型光重合性樹脂において、アミン化合物で中和させない光重合性樹脂も使用することができる。

【0015】上記した不飽和樹脂 (B) において、特に水性タイプのソルダーレジスト組成物が無公害面から好ましく、更に水性タイプのソルダーレジスト組成物として、上記 3 の水性ソルダーレジスト組成物が最も好ましく、次いで上記 2 の感光性樹脂組成物の水性化物が金メッキレジスト耐性に優れることからこのものを使用することが好ましい。

【0016】本発明組成物で使用される光重合開始剤 (C) は従来から公知のものを特に制限なし使用することができる。具体的には、例えば、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシル-フェニルケトン、2-メチル-2-モルフォリノ (4-チオメチルフェニル) プロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1- (4-モルホリノフェニル) -ブタノン、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルフェニルエトキシフォスフィンオキシド、ベンゾフェノン、O-ベンゾイル安息香酸メチル、ヒドロキシベンゾフェノン、2-イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジメチルチオキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン、2, 4-ジクロロチオキサントン、2, 4, 6-トリス (トリクロロメチル) -S-トリアジン、2-メチル-4, 6-ビス (トリクロロ) -S-トリアジン、2- (4-メトキシフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -S-トリアジン、鉄-アレン錯体、チタノセン化合物などが挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。これらの光重合開始剤は単独もしくは2種類以上を混合して使用できる。その配合量は、前記した不飽和樹脂 (B) 100 重量部 (固形分) に対して約 0.1 ~ 約 10 重量部、特に約 0.2 ~ 約 8 重量部の範囲が好ましい。

【0017】本発明組成物で使用される硬化剤 (D) は、上記樹脂 (B) のカルボキシル基及び/又は水酸基と反応硬化する硬化剤である。該硬化剤 (D) としては、例えば、水酸基と反応する硬化剤としては、メチル化メラミン樹脂、混合アルキル化メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、アルキル化スピログアナミン樹脂、不飽和基を有するアミノ樹脂等のアミノ樹脂、N-メチロール (メタ) アクリルアミドまたはそのアルキルエーテル化合物の (共) 重合体が挙げられる。また、カルボキシ

ル基と反応する硬化剤 (D) としては、例えば、トリグリシジルイソシアヌレート (TGIC)、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、ビスフェノール S 型エポキシ樹脂、ノボラックエポキシ樹脂等のグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、メチルグリシジルメタクリレート (M-GMA) 及びその

(共) 重合体のようなアルキルグリシジル基を有する化合物、脂環式エポキシを有する化合物、アリルを酸化することによって得られるエポキシを有する化合物、不飽和脂肪酸誘導体をエポキシ化して得られるエポキシ化合物、エポキシ化ポリブタジエン等のエポキシ樹脂、オキサゾリン基を有する化合物、オキサタン基を有する化合物等が挙げられる。

【0018】硬化剤 (D) は単独もしくは2種類以上を混合して使用できる。その配合量は、前記した不飽和樹脂 (B) 100 重量部 (固形分) に対して約 1 ~ 約 60 重量部、特に約 2 ~ 約 60 重量部の範囲が好ましい。硬化剤 (D) の配合割合が約 1 重量部未満になると硬化性が低下し、密着性、ハンダ耐熱性、耐無電解金メッキ性等の性能が劣り、一方、約 60 重量部を越えると光硬化性が低下し繊細なパターンが形成されない。

【0019】本発明組成物において、光重合開始剤 (C) による光重合反応を促進させるため、必要に応じて光増感促進剤を光重合開始剤 (C) と併用してもよい。併用し得る光増感促進剤としては、例えば、トリエチルアミン、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、安息香酸 (2-ジメチルアミノ) エチル、ミヒラーケトン、4, 4'-ジエチルアミノベンゾフェノン等の3級アミン系、トリフェニルホスフィン等のアルキルフォスフィン系、β-チオジグリコール等のチオエーテル系、などが挙げられる。これらの光増感促進剤はそれぞれ単独もしくは2種類以上を混合して使用できる。光増感促進剤の配合量は、前記した不飽和樹脂 (B) 100 重量部 (固形分) に対して約 0.1 ~ 約 10 重量部、特に約 0.2 ~ 約 8 重量部の範囲が好ましい。

【0020】更に、本発明組成物において、光重合開始剤 (C) と組み合わせる増感色素を併用することもできる。具体例としては、例えば、チオキサントニン系、キサントニン系、ケトン系、チオピリリウム塩系、ベーススチリル系、メロシアン系、3-置換クマリン系、シアニン系、アクリジン系、チアジン系などの色素が挙げられる。これらは単独であるいは2種以上混合して用いることができる。増感色素の配合量は、前記した不飽和樹脂 (B) 100 重量部 (固形分) に対して約 0.1 ~ 約 10 重量部、特に約 0.2 ~ 約 8 重量部の範囲が好ましい。

【0021】本発明組成物において、光硬化性や硬化膜

10

20

30

40

50

の機械強度などの性能を向上させるために不飽和樹脂（B）以外の従来から公知の重合性不飽和基含有樹脂や重合性不飽和モノマーなどを必要に応じて使用することができる。上記した重合性不飽和基含有樹脂としては、例えば、水酸基含有ポリエステル樹脂に（メタ）アクリル酸を縮合反応させた樹脂、不飽和基含有エポキシ樹脂及び不飽和基含有アクリル樹脂などが挙げられる。

【0022】上記した重合性不飽和基含有モノマーとしては、例えば、下記した1分子中に1～3個の重合性不飽和基を含有する不飽和重合性モノマーが挙げられる。1分子中に1個の重合性不飽和基を含有する不飽和重合性モノマーとして、例えば、スチレン、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘキセニル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、ε-カプロラクトン変性テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、フェノキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、ε-カプロラクトン変性ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-ブトキシプロピル（メタ）アクリレート、フタル酸モノヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、アロニックスM110（東亜合成株式会社製、商品名）、N-メチロール（メタ）アクリルアミド、N-メチロール（メタ）アクリルアミドブチルエーテル、アクリロイルモルロリン、ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、N-ビニル-2-ピロリドンなどが挙げられる。これらは単独であるいは2種以上混合して用いることができる。

【0023】1分子中に2個の重合性不飽和基を含有する不飽和重合性モノマーとして、例えば、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、1,4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAエチレンオキシド変性ジ（メタ）ア

クリレート、ビスフェノールAプロピレンオキシド変性ジ（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-1-アクリロキシ-3-メタクリロキシプロパン、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、ジ（メタ）アクリロイルオキシエチルアシッドフォスフェート、カヤラッドHX-220、同左620、同左R-604、同左MANDA（以上、日本化薬株式会社製、商品名）などが挙げられる。これらは単独であるいは2種以上混合して用いることができる。

【0024】1分子中に3個の重合性不飽和基を含有する不飽和重合性モノマーとして、例えば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンエチレンオキシド変性トリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンプロピレンオキシド変性トリ（メタ）アクリレート、グリセリントリ（メタ）アクリレート、グリセリンエチレンオキシド変性トリ（メタ）アクリレート、グリセリンプロピレンオキシド変性トリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキシド変性トリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。これらは単独であるいは2種以上混合して用いることができる。

【0025】上記したその他の樹脂やモノマーは不飽和樹脂（B）100重量部に対して約100重量部以下の範囲で配合することができる。本発明組成物には、耐熱性、密着性、硬度などの特性を向上する目的で、硫酸バリウム、無定形シリカ、タルク、クレー、雲母粉等の公知慣用の無機充填剤が配合できる。

【0026】更に、本発明組成物には、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、アイオジングリーン、ジスアゾイエロー、クリスタルバイオレット、酸化チタン、カーボンブラック、ナフタレンブラックなどの公知慣用の着色剤、ヒドロキノン、ヒドロキノンモノメチルエーテル、tert-ブチルカテコール、ピロガロール、フェノチアジン等の公知慣用の重合禁止剤、微粉シリカ、ベントン、モンモリロナイト等公知慣用の増粘剤、シリコーン系、フッ素系、高分子系等の消泡剤および/または、レベリング剤、ビニルトリアジン化合物及びその誘導体、シランカップリング剤等の密着性付与剤のような公知慣用の添加剤類も配合することができる。

【0027】更に、本発明組成物は、上記以外にも必要に応じて染料、各種添加剤（重合禁止剤、タレ止め剤、塗面改質剤、可塑剤、難燃剤など）、その他の樹脂あるいは塗布を容易にするための有機溶剤、水などの溶媒などを添加することができる。本発明組成物は、有機溶剤系及び水性のソルダーレジスト樹脂組成物として使用することができる。該有機溶剤系ソルダーレジスト樹脂組

成物は、上記した樹脂 (B) が有機溶剤に溶解もしくは分散できる有機溶剤を選択して溶解もしくは分散することにより得られる。

【0028】また、上記した有機溶剤としては、不飽和基、カルボキシル基、水酸基などの官能基と実質的に反応しない不活性なものを使用することが好ましい。このものとしては、具体的には、例えば、炭化水素系として、ベンゼン、トルエン、キシレン等、ケトン系として、アセトン、メチルエチルケトン、ヘキサノン、メチルイソブチルケトン、イソホロン、シクロヘキサノン等、エステル系として、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、酢酸イソブチル、酢酸ペンチル、酢酸セロソルブ、酢酸カルビトール等、グリコール系として、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等、アルコール系として、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、*n*-ブタノール、2-エチルヘキサノール、*n*-オクタノール等を挙げることができる。

【0029】水性のソルダーレジスト樹脂組成物は、有機溶剤を含有もしくは含有しない樹脂 (B) に塩基性中和剤で中和し、次いで水に溶解もしくは分散することにより得られる。該水系ソルダーレジスト樹脂組成物において、有機溶剤を使用した場合には中和、水希釈した後、真空ポンプ等で減圧して有機溶剤の一部または全部を除去することにより低溶剤もしくは無溶剤の水系感光性樹脂組成物を製造することができる。上記した塩基性中和剤としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、水酸化カルシウム、水酸化バリウムなどのアルカリ金属又はアルカリ土類金属の水酸化物；アンモニア；トリエチルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、ジメチルエタノールアミン、ジエチルエタノールアミン、ジブチルエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリエタノールアミン、*N*-メチルモルホリン、*N*-エチルモルホリン、ジイソブチルアミン、*t*-ブチルエタノールアミン、1-ピペリジンエタノール等を挙げることができる。これらは単独であるいは2種以上混合して用いることができる。該塩基性中和剤の配合割合は、樹脂 (B) の酸基に対して、約0.3～約2当量、特に約0.5～1.5当量の範囲内が好ましい。

【0030】本発明ソルダーレジスト樹脂組成物は、基材の表面にスプレー塗装、静電塗装、スピン塗装、浸漬塗装、ローラー塗装、カーテンフロー塗装、シルク印刷等の手段により塗装することができる。更に、該樹脂組成物が水性の場合には上記した塗装以外に基材が導電性（銅張り基板等）の場合にはアニオン電着塗装方法により塗装することができる。該アニオン電着塗装で 사용되는アニオン電着塗料は、上記した水系感光性樹脂組成

物を濃度（固形分濃度）3～25重量%、特に5～15重量%の範囲及びPH6～9の範囲に調整したものを溶塗料として使用することができる。

【0031】アニオン電着塗料は、例えば、次のようにして被塗物である導体表面に塗装することができる。即ち、まず、浴のPHと浴濃度を上記の範囲に調整し、浴温度を約15℃～約40℃、好ましくは約15℃～約30℃に管理する。次いで、このように管理された電着塗料に、塗装される導体を陽極とし、浸漬、約5V～約200Vの直流電流を陰極との間で通電する。通電時間は約10秒間～約5分間が適当である。

【0032】また、本発明の有機溶剤系や水性の樹脂組成物は、該樹脂組成物を支持基材に塗布して乾燥したものをドライフィルムとして使用することができる。ドライフィルム表面のソルダーレジスト樹脂組成物被膜は、巻き付けて貯蔵した際に該被膜と被膜もしくは被膜と支持基材とが粘着しない樹脂により形成されることが好ましい。このものとしては、樹脂の軟化温度が約10～200℃、特に15～100℃の範囲内が好ましい。

【0033】本発明で使用する支持基材は、例えば、ソルダーレジスト樹脂層を支持基材に固定化するとともに被着物（例えば、プリント基板等）表面に対する貼り付けを容易に行うことができるように設けられる基材である。該基材としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、アラミド、カプトン、ポリメチルペンテン、ポリエチレン、ポリプロピレン等のフィルムの何れも使用できるが、特にポリエチレンテレフタレートフィルムを使用することが、コストおよび感光性ドライフィルムとしての良好な特性を得る上で最も最適であると言える。支持基材の膜厚は、通常約10μm～約5mm、特に約15μm～約500μmの範囲内が好ましい。

【0034】また、これら支持基材上に上記したソルダーレジスト樹脂組成物をローラー法、スプレー法、シルクスクリーン法等にて塗布もしくは印刷することによって、ソルダーレジスト樹脂ドライフィルムを製造することができる。勿論、該ソルダーレジスト樹脂組成物の被膜の基材からの剥離性を高める為に基材に予め離型剤（シリコン、ワックス等）を支持基材に塗布していても構わない。ソルダーレジスト樹脂層の膜厚は、通常10μm～200μm、特に15μm～150μmの範囲内が好ましい。

【0035】支持基材表面に塗布もしくは印刷したソルダーレジスト樹脂組成物は、基板等に熱ラミネートして貼り付けることができる。ドライフィルムを基板に貼付けた後、該基材を剥離して現像される。次に、本発明のソルダーレジスト樹脂組成物を使用してレジストパターンを形成する1つの例示について説明する。

【0036】該レジストパターンは、（1）銅基材上に上記した本発明の無電解金メッキ用フォトソルダーレジスト樹脂組成物を塗装しフォトソルダーレジスト樹脂被

膜を形成する工程、(2)銅基材上に形成されたフォトソルダーレジスト樹脂被膜表面に所望のソルダーレジストパターン被膜が得られるようにレーザー光線で直接もしくは光線でネガマスクを通して感光して硬化させる工程、(3)上記(2)工程で形成されたソルダーレジスト被膜をアルカリ現像処理して基板上にソルダーレジストパターン被膜を形成する工程、(4)ソルダーレジストパターン被膜を加熱硬化する工程、(5)無電解金メッキ処理工程によりソルダーレジストパターンを形成することができる。

【0037】上記した銅基材としては、電気絶縁性のガラスエポキシ板、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリイミドフィルム等のプラスチックフィルムやプラスチック板の表面に銅の金属箔を接着したもの：銅を真空蒸着、化学蒸着、メッキ等の方法で導電性被膜を形成したもの：スルーホール部を設けたプラスチック板やプラスチックフィルムの表面及びスルーホール部に導電性被膜を形成したもの：銅板等の金属板：パターン形成されている銅スルーホールプリント配線基板等が挙げられる。

【0038】上記塗装(1)工程においてソルダーレジスト樹脂組成物を上記塗装方法により塗装し、必要に応じてセッティング等を行って、約50～130℃の範囲の温度で乾燥を行うことによりソルダーレジスト樹脂被膜を形成することができる。このようにして形成された被膜は次いで工程(2)で露光されるが、必要に応じて該被膜表面に酸素を遮断し露光による感光性被膜の硬化の阻害を防止するために従来から公知の非感光性のカバーコート層を設けることができる。

【0039】露光は、パターンを描いたフィルム(フォトマスク)を介して紫外線などの活性光線を照射することで画像を形成するフォトマスク法、あるいはレーザー光などにより、直接描画することにより画像を形成するLDI法によりレジストパターンを形成させることができる。

【0040】上記したソルダーレジスト樹脂被膜の膜厚は約0.5～100μm、特に約1～60μmの範囲が好ましい。露光工程(2)で使用する光線としては、本発明のソルダーレジスト樹脂組成物を硬化させるものであれば特に制限なしに従来から公知のものを使用することができる。光線としては、例えば紫外線、可視光線、レーザー光(近赤外線、可視光レーザー、紫外線レーザー等)が挙げられる。その照射量は、通常0.5～2000mj/cm²、好ましくは1～1000mj/cm²の範囲内が好ましい。

【0041】また、光線の照射源としては、従来から使用されているもの、例えば、超高圧、高圧、中圧、低圧の水銀灯、ケミカルランプ、カーボンアーク灯、キセノン灯、メタルハライド灯、蛍光灯、タングステン灯、太陽光等の各光源により得られる光源や紫外カットフィル

ターによりカットした可視領域の光線や、可視領域に発振線を持つ各種レーザー等が使用できる。高出力で安定なレーザー光源として、アルゴンイオンレーザー(488nm)、あるいはYAGレーザーの第二高調波(532nm)が好ましい。

【0042】現像処理(3)は、未硬化被膜の洗い出しは、通常、苛性ソーダー、炭酸ソーダー、苛性カリ、アンモニア、アミン等を水に希釈した弱アルカリ水溶液が使用される。カバーコートが設けられている場合には現像処理前にこのカバーコートを取り除いておくことが好ましい。処理液は、通常約0.05～5重量%水溶液、好ましくは約0.1～3重量%水溶液で、処理温度10～50℃、好ましくは約20～40℃の範囲で行なわれる。

【0043】得られたソルダーレジストパターン被膜は加熱硬化されるが、通常約50～300℃、好ましくは約90～200℃の温度で約1分～120分、好ましくは約10分～90分の範囲で行なわれる。

【0044】無電解金メッキ処理工程(5)は、従来から公知の方法で行なうことができる。該処理工程としては、具体的には、例えば、脱脂、水洗、ソフトエッチ、水洗、酸浸漬、水洗、触媒付与、水洗、無電解金メッキ、水洗、湯洗の工程が挙げられる。

【0045】

【発明の効果】 本発明は、特にレジストパターン被膜中に特定の含窒素化合物を含有することから、該含窒素化合物と基材の銅とがキレート結合することによりレジストパターン被膜と銅基材との付着性が向上し、そのために無電解金メッキ耐性が良くなると推察される。

【0046】

【実施例】 以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。本発明は下記した実施例に限定されるものではない。なお、製造例及び実施例において「部」及び「%」は重量基準である。

【0047】不飽和樹脂1の製造例

温度計、サーモスタット、攪拌機、還流冷却器および滴下装置を備えた反応槽にプロピレングリコールモノメチルエーテル700部を仕込み、窒素ガスを吹き込みながら115℃に加熱した後、ノルマルブチルメタクリレート110部、メチルメタクリレート300部、スチレン158部、アクリル酸432部およびα・α'アゾビスイソブチロニトリル30部からなる混合液を滴下装置から3時間要し滴下した。滴下後、115℃で3時間攪拌した(樹脂酸価327)。次に窒素ガスを止め、この樹脂液に、テトラメチルアンモニウムブロマイド4部、グリシジルメタクリレート497部、ハイドロキノン1部を加え、空気を吹き込みながら115℃で5時間反応させた(不飽和当量436、樹脂酸価92)。この樹脂液を室温まで冷却し、トリエチルアミン253部を添加し脱御イオン水1400部を添加した後、反応槽内を真空ポンプで1時間減圧して、プロピレングリコールモノメチルエーテルを除去し、中和当量1.

0、固形分48%の樹脂液を得た。

【0048】不飽和樹脂2の製造例

クレゾール・ノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬（株）製、EOCN-104S、軟化点92℃、エポキシ当量220）2200部（10当量）、ジメチロールプロピオン酸134部（1モル）、アクリル酸648.5部（9モル）、メチルヒドロキノン4.6部、カルビトールアセテート1131部及びソルベントナフサ484.9部を仕込み、90℃に加熱し攪拌し、反応混合物を溶解した。次いで反応液を60℃まで冷却し、トリフェニルフォスフィン13.8部を仕込み、100℃に加熱し、約32時間反応し、酸価が0.5mg KOH/gの反応物（水酸基、1.2当量）を得た。次に、これにテトラヒドロ無水フタル酸364.7部（2.4モル）、カルビトールアセテート137.5部及びソルベントナフサ58.8部を仕込み、95℃に加熱し、約6時間反応し、冷却し、固型分の酸価が40mg KOH/gの固型分の濃度65%の不飽和基含有ポリカルボン酸樹脂を得た。

【0049】不飽和樹脂3の製造例

4つ口フラスコにメチルイソブチルケトン500部、エピコート828EL（油化シェル株式会社製、商品名）760部、ヒドロキノン0.1部及びテトラエチルアンモニウムブロマイド1部を入れて攪拌し、空気を吹き込みながらアクリル酸288部を110℃で1時間かけて滴下し、さらに8時間その温度を保持し反応させ、不飽和基含有ジオールの溶液を得た。さらに空気を吹き込みながらこの溶液にジメチロールプロピオン酸268部、イソホロンジイソシアネート666部を添加して攪拌し、100℃で8時間保持し反応させる。イソシアネート基の残存がほとんど認められなくなったのを確認した後、プロピレングリコールモノメチルエーテル820部を入れ冷却し、カルボキシル基含有不飽和ウレタン樹脂（酸価57mg KOH/g：不飽和度2.0mol/kg：数平均分子量1980）の溶液を得た。

【0050】実施例1

不飽和樹脂1を100部（固形分）にイルガキュア-907（チバガイギー社製、商品名）5部及びジエチルチオキサントン2部をプロピレングリコールモノメチルエーテル10部に溶解した溶液を添加し、フタロシアニンブルー1部、硫酸バリウム70部に溶解もしくは分散した液体を、サンドミルで分散したのち、含窒素化合物として3-アミノ-1,2,4-トリアゾール（大塚化学社製）2部をプロピレングリコールモノメチルエーテル20部に溶解した溶液を添加し、カラックMW-30（三和ケミカル社製、商品名、メラミン樹脂）20部、エポリトGT301（ダイセル化学社製、商品名、エポキシ樹脂）35部を添加し、固形分含有率が60%になるように、プロピレングリコールモノメチルエーテル20部を加え、実施例1の液状レジスト組成物を得た。この液状レジストを30～40μmの厚さになるように、パターン形成されている銅スルホールプリント配線基板の

銅面を表面処理（表面研磨（石井表記（株）製、砥粒No. 270を使用してジェットスクラブ研磨）あるいは（石井表記（株）製、No. 1200のロール状のパフ研磨）し、水洗、乾燥したもの。）に静電スプレー塗布し、塗膜を80℃の熱風乾燥器で15分所定の時間乾燥し、レジストパターンを有するネガフィルムを塗膜に密着させ紫外線露光装置（株式会社ハイテックTHE-10K-AP）を用いて、紫外線を照射した（露光量200mJ/cm²）。次いで1%の炭酸ナトリウム水溶液で60秒間、2.0kg/cm²のスプレー圧で現像し、未露光部分を溶解除去した。得られたものの（現像性）について、後述のとおり評価を行った。その後、150℃の熱風乾燥器で60分加熱硬化を行ない、得られた硬化膜を有する試験片について、後述のとおり（密着性）、（ハンダ耐熱性）、（耐塩酸性）、（無電解金メッキ耐性）の試験を行った。

【0051】それらの結果を表1に示す。なお、試験方法及び評価方法は次のとおりである。

【0052】（現像性）：現像性を拡大鏡にて目視判定した。○は現像時、完全にインキが除去され、現像できた。×は現像時、少しでも残渣が残っており、現像されない部分がある。

【0053】（密着性）：JIS D 0202の試験方法に従って硬化膜に基盤目状にクロスカットを入れ、次いでセロハンテープによるピーリングテスト後の剥れの状態を目視判定した。◎は100/100で全く剥れないもの、○は100/100でクロスカット部が少し剥れたもの、△は50/100～90/100、×は0/100～50/100のもの。

【0054】（ハンダ耐熱性）：JIS C 6481の試験方法に従って、260℃の半田浴への試験片の10秒浸漬を3回又は2回行ない、外観の変化を評価した。ポストフラックスはJIS C 6481に従ったフラックスを使用した。○は外観変化無しで良好なもの、△はレジスト膜の変色が認められ劣るもの、×はレジストの浮き、剥れ、ハンダ潜りがあり著しく劣るもの。

【0055】（耐塩酸性）：10vol%塩酸に試験片を20℃で1時間浸漬し、次いでセロハンテープによるピーリングテスト後の剥れの状態を目視判定した。○は全く剥れないもの、△は少し剥れたもの、×は剥がれが著しいもの。

【0056】（無電解金メッキ耐性）：パターン形成されている銅スルホールプリント配線基板の銅面を表面処理（表面研磨（石井表記（株）製、砥粒No. 270を使用してジェットスクラブ研磨）あるいは（石井表記（株）製、No. 1200のロール状のパフ研磨）し、水洗、乾燥したもの。）し、前記と同様にして、塗布→乾燥→露光→現像→加熱し試験片を得た。この試験片を用いて下記の工程のように無電解金メッキを行ない、その試験片について外観の変化及びセロテープ（登録商

10

20

30

40

50

標)を用いたピーリング試験を行ないレジストの剥離状態を判定した。○は外観変化もなく、レジストの剥離も全くない。△は外観の変化はないが、レジストにわずかに剥れがある。×はレジストの浮きが見られ、メッキ潜りが認められ、ピーリング試験でレジストの剥れが大きい。

【0057】無電解金メッキ工程

1. 脱脂

試験片を、30℃の脱脂液(奥野製薬工業(株)製、ICPクリーン91の10v o 1%水溶液)に1分間、浸漬。

2. 水洗

流水中に試験片を浸漬、30秒～1分間。

3. ソフトエッチング

15wt%、過硫酸アンモン水溶液に、30℃で試験片を1分間浸漬。

4. 水洗

流水中に試験片を浸漬、30秒～1分間。

5. スマット除去

10v o 1%、硫酸水溶液に、30℃で試験片を1分間浸漬。

6. 水洗

流水中に試験片を浸漬、30秒～1分間。

7. プリディップ

10v o 1%、塩酸水溶液に、30℃で試験片を1分間浸漬。

8. 活性化(触媒付与)

試験片を、30℃の触媒液(奥野製薬工業(株)製、ICPアクセラの20v o 1%水溶液)に1分間、浸漬。

9. 水洗

流水中に試験片を浸漬、30秒～1分間。

10. 無電解ニッケルメッキ

試験片を、85℃、pH=5.0のニッケルメッキ液(奥野製薬工業(株)製、ICPニコロンDK-1の5v o 1%水溶液)に20分間、浸漬。

11. 水洗

流水中に試験片を浸漬、30秒～1分間。

12. 無電解金メッキ

試験片を、90℃、pH=5.0の金メッキ液(奥野製薬工業(株)製、OCPムデンゴールドの10v o 1%水溶液)に15分間、浸漬。

13. 水洗

流水中に試験片を浸漬、30秒～1分間。

【0058】実施例2～7

実施例1において、含窒素化合物としてイミダゾール、ピラゾール、2-アミナゾール、5-アミノ-2-メルカプト-1,3,4-チアゾール、1-メチル-5-メルカプト-1H-テトラゾールを表1に記載した配合量及び組み合わせた以外は実施例1と同様にして実施例2～7の組成物を得た。次いでこのものを実施例1と同様にして試験評価した。その結果を表1に示す。

【0059】実施例8

不飽和樹脂2を100部(固形分)にイルガキュアー907(チバガイギー社製、商品名)5部及びジエチルチオキサントン2部をプロピレングリコールモノメチルエーテル10部に溶解した溶液を添加し、フタロシアニンブルー1部、硫酸バリウム70部に溶解もしくは分散した液体を、サンドミルで分散したのち、含窒素化合物として3-アミノ-1,2,4-トリアゾール2部をプロピレングリコールモノメチルエーテル20部に溶解した溶液を添加し、Ep828(チバガイギー社製、商品名、ビスフェノールエポキシド)13部、固形分含有率が60%になるように、プロピレングリコールモノメチルエーテル45部を加え、実施例8の液状レジスト組成物を得た。次いでこのものを実施例1と同様にして試験評価した。その結果を表1に示す。

【0060】実施例9

不飽和樹脂3を100部(固形分)にイルガキュアー907(チバガイギー社製、商品名)5部及びジエチルチオキサントン2部をプロピレングリコールモノメチルエーテル10部に溶解した溶液を添加し、フタロシアニンブルー1部、硫酸バリウム70部に溶解もしくは分散した液体を、サンドミルで分散したのち、含窒素化合物として3-アミノ-1,2,4-トリアゾール2部をプロピレングリコールモノメチルエーテル20部に溶解した溶液を添加し、Ep828(上記と同様のもの)18部、固形分含有率が60%になるように、プロピレングリコールモノメチルエーテル35部を加え、実施例9の液状レジスト組成物を得た。次いでこのものを実施例1と同様にして試験評価した。その結果を表1に示す。

【0061】比較例1～3

表1に記載の配合及びそれ以外は実施例1と同様にして比較例1～3の組成物を得た。次いでこのものを実施例1と同様にして試験評価した。その結果を表1に示す。

【0062】

【表1】

		実施例									比較例		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
配	不飽和樹脂1	208	208	208	208	208	208	208			208		
	不飽和樹脂2								154			154	
	不飽和樹脂3									167			167
	イルガキュア907	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	ジエチルチオキサントン	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	フタロシアンブルー	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	硫酸バリウム	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	イミダゾール		2										
	ピラゾール			2									
	2-アミノチアゾール				2								
合	6-アミノ-2-メルカプト					2		1					
	1,3,4-チアジアゾール												
	3-アミノ-1,2,4-トリアゾール	2						1	2	2			
	1-メルチル-5-メルカプト						2						
	1H-テトラゾール												
	プロピレングリコールモノメチルエーテル	50	50	50	50	50	50	50	75	65	50	75	65
	ニカラックMW-30M	20	20	20	20	20	20	20			20		
	エポリドGT301	35	35	35	35	35	35	35			35		
	Ep828								13	18		13	18
	固形分濃度(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
膜 性 能	現像性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	密着性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ハンタ耐熱性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐塩酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
能	無電解金メッキ耐性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H025 AA00 AA10 AA14 AB15 AC01
 AC08 AD01 BC13 BC74 BC83
 BC85 BC86 CA00 CC06 CC17
 CC20 FA17 FA29 FA43
 2H096 AA26 BA06 EA02 EA04 GA08
 HA01 HA27
 5E314 AA27 AA32 CC15 DD07 FF05
 FF19 GG10 GG11 GG14